

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-098961

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/20

G09G 3/28

(21)Application number : 10-273387

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.1998

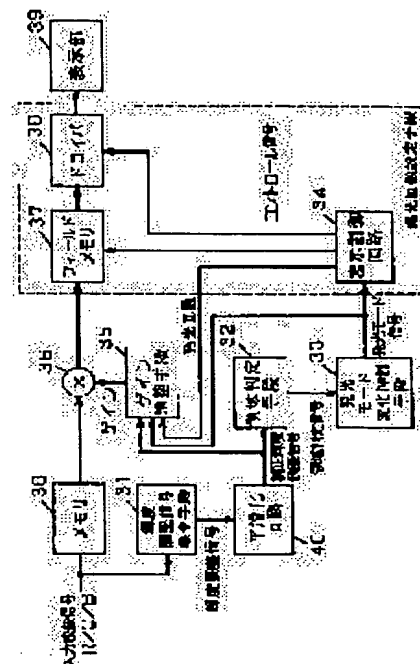
(72)Inventor : MORITA TOMOKO  
ISHIKAWA YUICHI  
KASAHARA MITSUHIRO

## (54) DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of times of unnatural variation of luminance caused at the time of variation of a light emission mode by smoothing a luminance adjusting signal being parameters of selecting a light emission mode with a filter characteristic in accordance with variation quantity of a luminance adjusting signal.

**SOLUTION:** After input video signals R, G, B are inputted to a luminance adjusting signal generating means 11 and required processing is performed, a required luminance adjusting signal is outputted. And a luminance adjusting signal is inputted to a smoothing circuit 13, luminance adjusting signals of the latest past some states are stored in a filter tap, and smoothed and a compensated luminance adjusting signal is outputted. Next, a compensated luminance adjusting signal is inputted to a region deciding means 12, and it is decided that which region the signal corresponds to. A region deciding signal outputted from the region deciding means 12 is inputted to a display control circuit 14, the number of times of light emission and the number of sub-fields corresponding to a deciding region are set and outputted. And a control signal controlling a field memory 17 and a driver 18 in accordance with a deciding region is outputted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3275848

[Date of registration] 08.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-98961

(P2000-98961A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 E 5 C 0 8 0
3/28	6 4 1	3/28	6 4 1 E K

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-273387

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 森田 友子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 石川 雄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

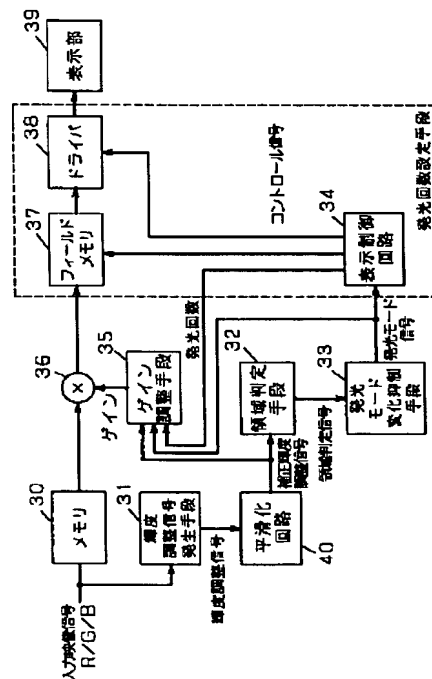
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 サブフィールド駆動を行っている表示装置において、平均輝度レベルなどの輝度調整信号に基づいて発光モードと画像データのゲインを調整するときの不自然な輝度変化の発生する回数・頻度を低減することを目的とする。

【解決手段】 可変特性の平滑化回路で輝度調整信号を平滑化したり、発光モードの移り変わりにヒステリシス特性を持たせ発光モードに対応したゲインを出力したりすることで、発光モードが変化する回数・頻度を減少させ、発光モード変化時に検知される不自然な輝度変化の発生回数・頻度を低減することができ、画質の劣化の少ない表示装置を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（または発光時間、または発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで階調表示を行う表示装置であって、入力映像信号に対応した輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生手段と、前記輝度調整信号を入力し、平滑化して補正輝度調整信号を出力する平滑化回路と、前記補正輝度調整信号を入力し、相異なる複数の領域のいずれの領域に該当するかを判定する領域判定手段と、前記領域判定手段にて判定された判定領域に相当する発光モードに対応した発光回数を設定する発光回数設定手段と、前記補正輝度調整信号と前記発光回数設定手段にて設定された発光回数に対応したゲイン特性にて前記入力映像信号のゲイン調整を行うゲイン調整手段とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 平滑化回路は輝度調整信号の変化量に応じてフィルタ特性を変化させることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 1フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（または発光時間、または発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで階調表示を行う表示装置であって、入力映像信号に対応した輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生手段と、前記輝度調整信号を入力し、後述する発光回数設定手段で異なる $n$ 通りの発光モードを切り替えるとき、 $1A$ 、 $1B$ 、 $2A$ 、 $2B$ …… $(n-1)A$ 、 $(n-1)B$ 、 $nA$ なる $(2n-1)$ 個の相異なる領域に区分けされた領域を備え、そのいずれの領域に該当するかを判定する領域判定手段と、前記判定領域が $xA$  ( $1 \leq x \leq n$ ) 領域に該当する時、発光モード $x$ を出力し、前記判定領域が $xB$  ( $1 \leq x \leq n-1$ ) 領域に該当する時、前記発光モードとして $x$ または $x+1$ を出力するが、特に1状態前の判定領域が $xA$ または $xB$ または $(x+1)A$ の時は、1状態前の前記発光モードをホールドした前記発光モードを出力する発光モード変化抑制手段と、前記発光モードに対応した発光回数を設定する発光回数設定手段と、前記輝度調整信号と前記発光モードと前記発光回数に対応したゲイン特性にて前記入力映像信号のゲイン調整を行うゲイン調整手段とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項4】 1フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（または発光時間、または発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで階調表示を行う表示装置であって、入力映像信号に対応した輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生手段と、前記輝度調整信号を入力し、平滑化して補正輝度調整信号を出力する平滑化回路と、前記補正輝度調整信号を入力し、後述する発光回数設定手段で異なる $n$ 通りの発光モードを切り替

るとき、 $1A$ 、 $1B$ 、 $2A$ 、 $2B$ …… $(n-1)A$ 、 $(n-1)B$ 、 $nA$ なる $(2n-1)$ 個の相異なる領域に区分けされた領域を備え、そのいずれの領域に該当するかを判定する領域判定手段と、前記判定領域が $xA$  ( $1 \leq x \leq n$ ) 領域に該当する時、発光モード $x$ を出力し、前記判定領域が $xB$  ( $1 \leq x \leq n-1$ ) 領域に該当する時、前記発光モードとして $x$ または $x+1$ を出力するが、特に1状態前の判定領域が $xA$ または $xB$ または $(x+1)A$ の時は、1状態前の前記発光モードをホールドした前記発光モードを出力する発光モード変化抑制手段と、前記発光モードに対応した発光回数を設定する発光回数設定手段と、前記輝度調整信号と前記発光モードと前記発光回数に対応したゲイン特性にて前記入力映像信号のゲイン調整を行うゲイン調整手段とを有することを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマ表示装置、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)表示装置等、1フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（発光時間、発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで、階調表示を行う、いわゆるサブフィールド駆動を行っている表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、特開平8-286636号公報に示されるように、1フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に分割し、各サブフィールドの発光回数または発光時間または発光量に重み付けをすることにより階調表現を行うプラズマ表示装置、デジタルマイクロミラーデバイス表示装置等において、平均輝度レベルなどの情報に基づいて、発光回数（発光時間、発光量）の調整と画像データのゲインの調整とを連動して行うことで、輝度や消費電力を自動的に制御することが研究されている。

【0003】しかしながら、サブフィールド駆動を行う表示装置で、発光回数（発光時間、発光量）や画像データのゲインを変化させると、時間的に発光が不均一になることがあり、特に発光させる状態が変化する状況、すなわち発光モードの変化時に不自然な輝度変化が検知され、画質が劣化することが問題となっていた。

【0004】図11に示すように平均輝度レベルなどの輝度調整信号に応じて発光させる状態を発光モードとして5つの状態（発光モードA、発光モードB、発光モードC、発光モードD、発光モードE）とし、それぞれのサブフィールドにおける発光回数が異なる。この発光モードA～発光モードEを切り替える時、輝度が連続的に変化するように発光モードの切り替えと画像データのゲインの調整とを連動して行う。例えば、図11(a)において、階調128という映像信号が発光モードDから

発光モード E へ移り変わるとき、発光モード D と発光モード E の境界付近で、発光モード D のゲインは 0.5 なので出力階調は  $128 \times 0.5 = 64$  となり、発光モード E のゲインは 1 なので出力階調は  $128 \times 1.0 = 128$  となる。図 12 に示すように、発光モード D ではサブフィールド 7 (SF7) のみが発光し、発光モード E ではサブフィールド 8 (SF8) のみが発光することになり、この間の発光量の時間積分が不均一になり、不自然な輝度変化が観測される。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を軽減するためになされたものであり、平均輝度レベルなどの輝度調整信号に基づいて発光回数（発光時間、発光量）と画像データのゲインを調整するとき、発光モードが変化する回数・頻度を減少させ、発光モード変化時に発生する不自然な輝度変化の発生する回数・頻度を低減することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の表示装置は、輝度調整信号の変化量に応じたフィルタ特性で、発光モード選択のパラメータである輝度調整信号を平滑化することを特徴とするものである。

【0007】また本発明の表示装置は、発光モードの移り変わりにヒステリシス特性を持たせることを特徴とするものである。

【0008】また本発明の表示装置は、発光モード選択のパラメータである輝度調整信号の平滑化と、発光モードの変化にヒステリシス特性を持たせて発光モードを決定することで、発光モードが変化する回数や頻度を減少させることができる。

【0009】本発明によれば、発光モードが変化する回数・頻度を減少することができ、発光モード変化時に検知される不自然な輝度変化の発生回数・頻度を低減し、画質を向上することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 または請求項 2 記載の発明は、1 フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（発光時間、発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで、階調表示を行う表示装置であって、入力映像信号に対応した輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生手段と、輝度調整信号を入力し、平滑化して補正輝度調整信号を出力するが、輝度調整信号の変化量の大小に応じてフィルタ特性を変化させる平滑化回路と、補正輝度調整信号を入力し、相異なる複数の領域のいずれの領域に該当するかを判定する領域判定手段と、領域判定手段にて判定された判定領域に相当する発光モードに対応した発光回数を設定する発光回数設定手段と、補正輝度調整信号と表発光回数設定手段にて設定

された発光回数に対応したゲイン特性にて入力映像信号のゲイン調整を行うゲイン調整手段とを有することを特徴とする表示装置であり、輝度調整信号の変化量が大きいときには平滑化回路のタップ数を少なくして映像の変化に発光モードの変化が追従するように制御するが、輝度調整信号の変化量が小さいときには平滑化回路のタップ数を多くして補正輝度調整信号の変化量を小さくし、発光モードが変化する回数や頻度を減少させ、発光モード変化時に発生する不自然な輝度変化を低減することができる。

【0011】本発明の請求項 3 記載の発明は、1 フィールド表示期間を複数のサブフィールド期間に時分割し、各サブフィールド期間の発光パルス数（発光時間、発光量）に重み付けをして、サブフィールドの組み合わせで、階調表示を行う表示装置であって、入力映像信号に対応した輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生手段と、輝度調整信号を入力し、後述する発光回数設定手段で異なる  $n$  通りの発光モードを切り替えるとき、1 A、1 B、2 A、2 B…… $(n-1)$  A、 $(n-1)$  B、 $n$  A なる  $(2n-1)$  個の相異なる領域に区分けされた領域を備え、そのいずれの領域に該当するかを判定する領域判定手段と、判定領域が  $x$  A ( $1 \leq x \leq n$ ) 領域に該当する時、発光モード  $x$  を出力し、判定領域が  $x$  B ( $1 \leq x \leq n-1$ ) 領域に該当する時、発光モードとして  $x$  または  $x+1$  を出力するが、特に 1 状態前の判定領域が  $x$  A または  $x$  B または  $(x+1)$  A の時は、1 状態前の発光モードをホールドした発光モードを出力する発光モード変化抑制手段と、発光モードに対応した発光回数を設定する発光回数設定手段と、輝度調整信号と発光モードと発光回数に対応したゲイン特性にて入力映像信号のゲイン調整を行うゲイン調整手段とを有することを特徴とする表示装置であり、領域判定手段において、領域 1 A、2 A、……、 $(n-1)$  A、 $n$  A の間に 1 B、2 B、……、 $(n-1)$  B なる緩衝領域を設けて、領域  $x$  B ( $1 \leq x \leq n-1$ ) に該当する場合には、発光モードの変化にヒステリシス特性を持たせて発光モードを決定することで、発光モードが変化する回数や頻度を減少させ、発光モード変化時に発生する不自然な輝度変化を低減することができる。

【0012】本発明の請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の平滑化回路を備える請求項 3 記載の表示装置であり、発光モード選択のパラメータである輝度調整信号の平滑化と、発光モードの変化にヒステリシス特性を持たせて発光モードを決定することで、発光モードが変化する回数や頻度を減少させることができる。

【0013】以下、本発明の実施の形態の例について、図 1～図 10 を用いて説明する。

（実施の形態 1）図 1 は、本発明の表示装置の一実施例を示すブロック図である。入力映像信号 R、G、B を輝度調整信号発生手段 11 に入力し、少なくとも 1 フィー

10

20

30

40

50

ルド分の入力映像信号R、G、Bを各々積分し、適当な係数KR、KG、KBを各々掛け合わせた後、総和をとったものを輝度調整信号として出力する。係数KR、KG、KBは、「輝度(Y)信号=0.3×R信号+0.59×G信号+0.11×B信号」にしたがって各々0.3、0.59、0.11として平均輝度レベルを輝度調整信号としてもよいし、またより厳密に消費電力を自動制御する場合には、各色を表示したときの消費電力比を表す数値をKR、KG、KBとして設定して輝度調整信号を出力すればよい。

【0014】次に平滑化回路13に輝度調整信号を入力し、フィルタタップに時間的に最新の過去のいくつかの状態の輝度調整信号を記憶させ、平滑化して補正輝度調整信号を出力する。

【0015】次に、領域判定手段12に補正輝度調整信号を入力する。領域判定手段12は、相異なる複数の領域に区分された区分け領域を備え、各領域の境界値と補正輝度調整信号の大小を比較し、いずれの領域に該当するかを判定する。

【0016】表示制御回路14に領域判定手段12から出力された領域判定信号を入力し、判定領域に対応した発光回数やサブフィールド数を設定、出力し、判定領域に応じてフィールドメモリ17、ドライバ18を制御するコントロール信号を出力する。

【0017】ゲイン調整手段15は、補正輝度調整信号が大きくなるにつれ、表示制御回路14で設定する発光回数とゲインとの積が連続的に小さくなるようにゲインを設定する。

【0018】入力映像信号R、G、Bをメモリ10に入力し、輝度調整信号発生手段や平滑化回路、ゲイン調整手段などの演算のために要した時間だけ遅延させ、ゲイン調整手段から出力されるゲインとタイミングを合わせて出力する。

【0019】次に乗算回路16で、メモリ10から出力される映像信号R、G、Bの各々にゲイン調整手段15で発生したゲインを乗算し出力する。

【0020】次に、乗算回路16の出力信号と表示制御回路14から出力されるコントロール信号がフィールドメモリ17に入力され、発光モードに対応したデータの並べ替えやタイミング制御が行われた表示データはドライバ18を介して表示部19で表示される。

【0021】平滑化回路13の具体的な構成例を図2に示す。直列に接続されたラッチ回路を備えると共に、それぞれのラッチ回路から出力された信号はそれぞれ適当な係数が乗算され、加算回路においてすべてが加算され、除算回路において乗算した係数の和によって加算回路の出力を除算し、補正輝度調整信号として平滑化した信号として出力する。この平滑化回路において、入力された輝度調整信号を平滑化すると補正輝度調整信号の変化量が小さくなり、表示制御回路14において発光モ-

ドが変化する回数・頻度が減少し、発光モード変化時に発生する不自然な輝度変化を低減することができる。

【0022】しかしながら、輝度調整信号の平滑化のために用いる平滑化回路のタップ数が多く、多くのデータを用いて平滑化を行うと、急峻な映像の変化に発光モードの変化が追従できなくなり、表示部19において必要以上に発光量が小さくなったり、逆に発光量が大きすぎて過大な電流が流れたりする。そこで、図2(b)に示すように、輝度調整信号の変化量が大きいときは、平滑化回路のタップ数を減らして、過去の輝度調整信号の影響を小さくし、現在の輝度調整信号値が補正輝度調整信号に反映されやすくする。

【0023】平滑化回路13では、時間的に最新の過去のいくつかの状態の輝度調整信号を単に平均化してもよいし、現在の輝度調整信号値が補正輝度調整信号に反映されやすくするために、図2(b)のように、各タップへの乗算値を、過去の輝度調整信号ほど小さく、現在に近い輝度調整信号ほど大きくなるように重み付けして算出してもよい。

【0024】このように可変特性の平滑化回路13で輝度調整信号を平滑化することにより、連続的な映像の変化に対しては発光モードの変化を抑え、急峻な映像の変化に対しては発光モードがそれに追従するように制御することができる。ここでは、輝度調整信号が1つの信号の場合を説明したが、輝度調整信号として、入力映像信号のピークレベルや消費電力、表示装置の温度など、複数の信号を使用する場合にも同様の考え方が適用できる。

【0025】(実施の形態2)次に本発明の他の実施の形態例について図面を用いて説明する。

【0026】図3は、本発明の表示装置の他の実施例を示すブロック図である。この構成図に基づいて本実施の形態の動作例を説明する。主に請求項1記載の表示装置と異なる点を説明する。

【0027】(実施の形態1)の構成と同じように、入力映像信号R、G、Bを輝度調整信号発生手段21に入力し、少なくとも1フィールド分の入力映像信号R、G、Bを各々積分し、適当な係数KR、KG、KBを各々掛け合わせた後、総和をとったものを輝度調整信号として出力する。係数KR、KG、KBは、(実施の形態1)のものと同様に、「輝度(Y)信号=0.3×R信号+0.59×G信号+0.11×B信号」にしたがって各々0.3、0.59、0.11として平均輝度レベルを輝度調整信号としてもよいし、またより厳密に消費電力を自動制御する場合には、各色を表示したときの消費電力比を表す数値をKR、KG、KBとして設定して輝度調整信号を出力すればよい。輝度調整信号はゲイン調整手段25と領域判定手段22に入力される。

【0028】領域判定手段22は、表示制御回路24においてn通りの発光モードを切り替えるとき、1A、1

10

20

30

40

50

B、2A、2B……(n-1)A、(n-1)B、nA  
なる(2n-1)個の相異なる領域に区分された区分け  
領域を備え、各領域の境界値と輝度調整信号との大小を  
比較し、いずれの領域に該当するかを判定する。この領  
域は輝度調整信号とゲインの相関に応じて区分けされて  
おり、それぞれの領域において発光回数が決められてい  
る。

【0029】領域判定手段22によって判定された結果  
に応じて出力された領域判定信号が入力される発光モー  
ド変化抑制手段23は、判定領域がxA ( $1 \leq x \leq n$ )  
である時、発光モード信号としてxを出力し、判定領域  
がxB ( $1 \leq x \leq n-1$ )である時、1状態前の判定領  
域を参照して発光モードxまたはx+1を出力する。具  
体的には、1状態前の判定領域がxAまたはxBまたは  
(x+1)A領域の場合は、発光モード変化抑制手段2  
3は1状態前の発光モードをホールドしたものを発光モ  
ードとして出力する。1状態前の判定領域がxA、x  
B、(x+1)A以外のときにもxまたはx+1を発光  
モード信号として出力する。

【0030】表示制御回路24に発光モード変化抑制手  
段23から出力された発光モード信号を入力し、発光モ  
ードに対応した発光回数やサブフィールド数を設定し、  
発光モードに応じてフィールドメモリ27、ドライバ2  
8を制御するコントロール信号を出力する。

【0031】ゲイン調整手段25は、輝度調整信号と発  
光モード信号と発光回数を入力し、輝度調整信号が大き  
くなるにつれ、表示制御回路24で設定する発光回数と  
ゲインとの積が連続的に小さくなるようにゲインを設定  
する。より詳しくは、領域判定手段22においてxA  
( $1 \leq x \leq n$ )なる領域に該当する輝度調整信号値の  
ときは、同じ領域内では輝度調整信号が大きくなるにつ  
れゲインは連続的に小さくなるように一意的に設定さ  
れ、輝度調整信号がxB ( $1 \leq x \leq n-1$ )なる領域に  
該当する時には、発光モード変化抑制手段23から出力  
される発光モード信号がxであるかx+1であるかに応  
じて、発光モード信号がxのときには領域xAと領域x  
Bの境界で、また、発光モード信号がx+1のときには  
領域xBと領域(x+1)Aの境界で、ゲイン値が連続  
となるようにゲインを出力する。

【0032】次に乗算回路26で、メモリ20で遅延さ  
れた映像信号R、G、Bは、夫々ゲイン調整手段25か  
ら出力されたゲインを乗算され、以下請求項2の場合と  
同様に、フィールドメモリ27、ドライバ28を介して  
表示部29で表示される。

【0033】図4に発光モード変化抑制手段の一構成例  
を示す。図4において、領域判定手段22から出力され  
た領域判定信号は、上位mビットでxAまたはxBなる  
領域の番号xを、下位1ビットで緩衝領域であるかそう  
でないか、すなわちAまたはBを意味するとする。以下  
では、下位1ビットはxA領域のとき0、xB領域(緩

衝領域)のとき1とする。

【0034】まずこの領域判定信号を第1の遅延回路4  
0に入力し、領域判定信号を遅延させ、1状態前の領域  
判定信号を出力する。

【0035】次に、領域判定信号と1状態前の領域判定  
信号を比較デコード回路41に入力し、領域判定信号か  
ら1状態前の領域判定信号を減算した差分が、-1以上  
かつ1以下であるときには0を出力する。領域判定信号  
から1状態前の領域判定信号を減算した差分が、-1よ  
り小さいときには、1を出力する。また領域判定信号か  
ら1状態前の領域判定信号を減算した差分が、1より大  
きいときには、2を出力する。

【0036】次に、第2の遅延回路42に1状態前の発  
光モード信号を入力し、1状態遅延させ出力する。

【0037】次に領域判定信号の上位mビットを加算器  
43に入力し、1を加算する。また次に、第1のセレクト  
タ44に、1状態前の領域判定信号の上位mビットと、  
加算器43の出力信号と、領域判定信号の上位mビット  
と、比較デコード回路41の出力信号とを入力し、比較  
デコード回路41の出力信号が0のときには第2の遅延  
回路42の出力信号、つまり1状態前の発光モード信号  
を選択出力し、1のときには加算器43の出力信号を選  
択出力し、2のときには領域判定信号の上位mビットを  
選択出力する。

【0038】最後に、第2のセレクトタ45に領域判定信  
号の上位mビットと、第1のセレクトタの出力信号と領域  
判定信号の下位1ビットとを入力し、領域判定信号の下  
位1ビットが0のときには領域判定信号の上位mビット  
を選択し、1のときには第1のセレクトタの出力信号を選  
択し、発光モード信号として出力する。

【0039】以下、図4に示す発光モード変化抑制手段  
の動作をn=5(m=3)の場合について説明する。図  
5は輝度信号とゲインとの相関の例を示す図であり、各  
発光モードおよび各領域をも記している。

【0040】5つの発光モードを切り替えて表示する  
とき、領域判定手段は、1A、1B、2A、2B、3A、  
3B、4A、4B、5Aの9つの領域のいずれの領域に  
該当するかを判定し、領域判定信号を出力するが、上位  
3ビットでxAまたはxBなる領域の番号x ( $1 \leq x \leq$   
5)を表す。領域判定信号の下位1ビットはxA領域の  
とき0、xB領域(緩衝領域)のとき1であるので、領  
域判定信号の下位1ビットが0のとき、すなわち判定領  
域が緩衝領域でないときは、第2のセレクトタ44におい  
て、現在の領域判定信号の上位3ビットが発光モード信  
号としてそのまま出力される。

【0041】xB領域(緩衝領域)は、各領域間の境界  
付近を指し、領域判定信号の下位1ビットが1のとき、  
すなわち判定領域が緩衝領域のとき、第2のセレクトタ  
45は第1のセレクトタ44の出力信号を選択出力する。第  
1のセレクトタ44では、領域判定信号から1状態前の領

10

20

30

40

50

域判定信号を減算した差分が 1 以上かつ 1 以下であるとき、すなわち現在の判定領域と 1 状態前の判定領域が同じまたは相隣合う領域のときには遅延回路 42 の出力信号である 1 状態前の発光モード信号を出力する。つまり、判定領域が緩衝領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域が同じまたは相隣合う領域のときには 1 状態前と同じ発光モードが出力される。

【0042】領域判定信号から 1 状態前の領域判定信号を減算した差分が、-1 より小さいとき、すなわち 1 状態前の判定領域が現在の判定領域より輝度調整手段の小さい値に相当する領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域は隣合わないときには、現在の領域判定信号の上位 3 ビットに 1 を加算した値が第 1 のセクタ 43 から出力される。つまり、判定領域が緩衝領域であり、かつ 1 状態前の判定領域が現在の判定領域より輝度調整手段の小さい値に相当する領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域は隣合わないときには現在の領域判定信号の上位 3 ビットに 1 を加算した値が発光モード信号として出力される。

【0043】領域判定信号から 1 状態前の領域判定信号を減算した差分が、1 より大きいとき、すなわち 1 状態前の判定領域が現在の判定領域より輝度調整手段の大きい値に相当する領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域は隣合わないときには、現在の領域判定信号の上位 3 ビットが第 1 のセクタ 43 から出力される。つまり、判定領域が緩衝領域であり、かつ 1 状態前の判定領域が現在の判定領域より輝度調整手段の大きい値に相当する領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域は隣合わないときには現在の領域判定信号の上位 3 ビットが発光モード信号として出力される。

【0044】このように、現在の判定領域が緩衝領域であり、かつ現在の判定領域と 1 状態前の判定領域が同じまたは隣り合う領域のときには、1 状態前と同じ発光モードを出力することで、緩衝領域を設けない従来のやり方より、発光モードの変化を抑制することができる。このように緩衝領域を設け、緩衝領域への入り方（すなわち輝度調整信号の推移）を考慮してきめこまかな制御をすることにより、発光モードの変化を減らすことができる。

【0045】このように図 5 は、輝度調整信号の値とそれに対応する発光モード、異なる発光モード間で表示部 22 における輝度が滑らかに推移するように入力映像信号の階調レベルの調整を行うゲイン値の対応を示すものである。図 5 では、輝度調整信号の値が大きくなるにしたがって、総発光回数が 1275、1020、765、510、255 と小さくなる 5 つの発光モード 5、4、3、2、1 を切り替えて選択するようにしている。0～255 なる 8 ビット階調の階調レベルに対し、発光モード 5 では階調レベルの 5 倍、発光モード 4 では階調レベルの 4 倍、以下同様に発光モード 3、2、1 ではそれぞ

れ階調レベルの 3 倍、2 倍、1 倍の回数だけ発光するように発光パルス数を設定している。同じ階調レベルの信号に対して発光回数の異なる発光モードの切り替えのみを行うと、表示部 22 において発光回数の差が輝度差として検知されるので、入力映像信号の階調レベルのゲインを調整する必要が発生する。

【0046】領域判定手段 22 において、輝度調整信号が領域 5A、4A、3A、2A、1A に該当するときには、対応する発光モードが一意的に定まるので、ゲインは一通りに定まり、その領域の中で消費電力予測信号が最小の値のとき、ゲインは 1 で、消費電力予測信号が大きくなるにつれて単調に減少する。輝度調整信号が領域 4B、3B、2B、1B に該当するときには発光モード変化抑制手段 23 では、1 状態前の領域判定結果を参照して発光パルス数の異なる 2 つの発光モードのいずれかを出力するので、二通りのゲインが選択可能である。例えば、領域 4B において発光モード 5 または発光モード 4 を選択する場合を考える。同じ階調レベルの信号に対しては、（発光モード 5 での輝度）：（発光モード 4 での輝度）＝（発光モード 5 の発光回数）：（発光モード 4 の発光回数）＝5：4 になるので、ゲイン値は、 $f_5(x) : f_4(x) = 4 : 5$  の関係を保ちながら単調に減少し、発光モード 5 を選択したときは  $f_5(x)$  を、発光モード 4 を選択したときには  $f_4(x)$  を選択する。

【0047】他のモードの変化についてもゲインの設定は同様の考え方で、消費電力予測信号が大きくなるにしたがって、単調に減少させる。このようにゲインを設定すれば、異なる発光モード間で表示部 22 における輝度を同等とすることができる。また、図 6 に示すように、発光モードにより発光回数だけでなくサブフィールド数が異なってもよい。

【0048】図 7 は、図 5、図 6 に示す輝度調整信号の値と発光モード、ゲイン値の対応の例に対応する輝度調整信号と輝度との対応関係を示すグラフである。

【0049】（実施の形態 3）図 8 は、輝度調整信号の値と発光モード、ゲイン値の対応の第 2 の例である。 $x$  B ( $1 \leq x \leq n-1$ ) なる領域において、2 通りのゲインは夫々一定となるように図 2 の第 1 の例を簡素化している。2 通りの発光モードのいずれを選択しても、表示部で表示される輝度が同じになるようなゲインを設定し易い利点がある。図 9 は、図 8 に示す輝度調整信号の値と発光モード、ゲイン値の対応の例に対応する輝度調整信号と輝度との対応関係を示すグラフである。

【0050】（実施の形態 4）図 10 は、本発明の表示装置の他の実施例を示すブロック図である。（実施の形態 1）の構成における表示装置に、（実施の形態 2）の構成図の発光モード変化抑制手段を加えたものである。

【0051】入力された R、G、B 信号は輝度調整発生手段 31 に入力され、（実施の形態 1）と同様に輝度調整



信号が平滑化回路40に出力され、ここから補正輝度調整信号が領域判定手段32に出力される。領域判定手段32は領域判定信号を発光モード変化抑制手段33に出力され、(実施の形態2)の表示装置と同様の処理を行い、発光モード信号を表示制御回路34とゲイン調整手段35に出力する。

【0052】以上の構成のように、平滑化回路40により適当な期間の輝度調整信号をもちいて適切な信号を作って補正輝度調整信号として出力し、また適切化された補正輝度調整信号をもちいてゲイン信号との相関関係より好ましい発光モードを選択するとともに、その選択を補正輝度調整信号の推移を考慮して行うことにより、発光モード変化時に検知される不自然な輝度変化の発生頻度を低減することができる。

#### 【0053】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、可変特性の平滑化回路で輝度調整信号を平滑化したり、発光モードの移り変わりにヒステリシス特性を持たせ発光モードに対応したゲインを出力したりすることで、発光モードが変化する回数・頻度を減少させ、発光モード変化時に検知される不自然な輝度変化の発生頻度を低減することができ、画質の劣化の少ない表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である表示装置の構成を示すブロック図

【図2】同表示装置の平滑化回路の構成例を示すブロック図

【図3】本発明の他の実施例である表示装置の構成を示すブロック図

【図4】同表示装置の発光モード変化抑制手段の構成例

を示すブロック図

【図5】同表示装置における輝度調整信号の値と発光モード及びゲイン値の対応をの一例(第1例)を示す図

【図6】同表示装置における発光モードの状態の例を示すための図

【図7】同表示装置における輝度調整信号の値と発光モード及びゲイン値の対応をの一例(第1例)に対応する輝度信号と輝度との対応関係例を示す図

【図8】同表示装置における輝度調整信号の値と発光モード及びゲイン値の対応をの一例(第2例)を示す図

【図9】同表示装置における輝度調整信号の値と発光モード及びゲイン値の対応をの一例(第2例)に対応する輝度信号と輝度との対応関係例を示す図

【図10】本発明の他の実施例である表示装置の構成を示すブロック図

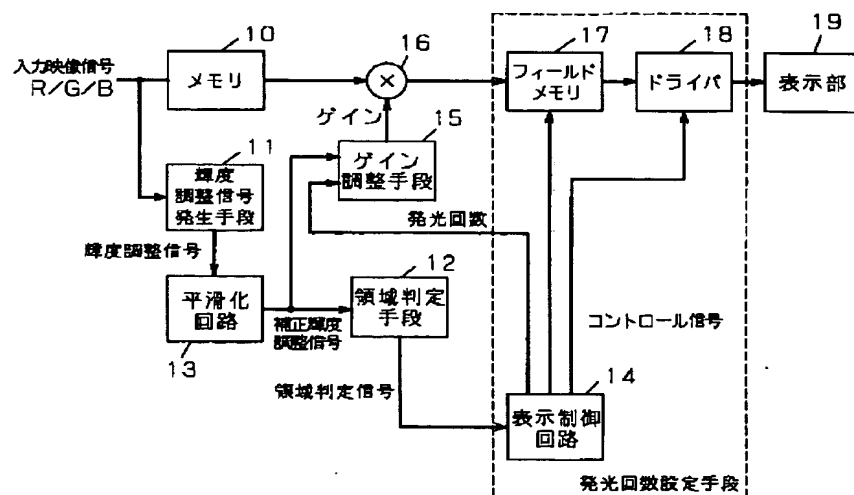
【図11】従来の表示装置の動作を説明するための図

【図12】従来の表示装置における課題を説明するための図

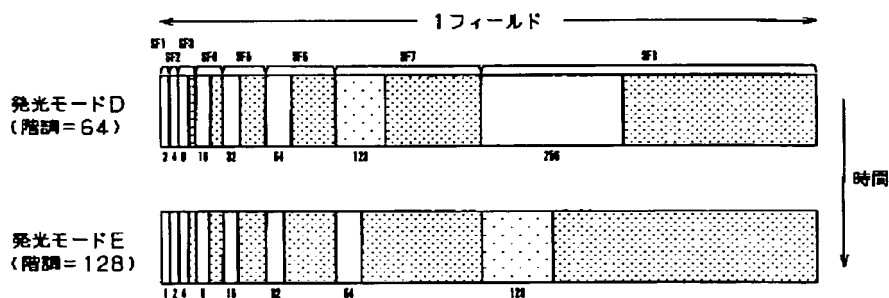
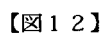
#### 【符号の説明】

- 30 メモリ
- 31 輝度調整信号発生手段
- 32 領域判定手段
- 33 発光モード変化抑制手段
- 34 表示制御回路
- 35 ゲイン調整手段
- 36 乗算回路
- 37 フィールドメモリ
- 38 ドライバ
- 39 表示部
- 40 平滑化回路

【図1】



(a) 輝度調整信号の変化量が小さいとき(フィルタのタップ数を増やす)



ゲイン

1.0

$y = f_5(x)$

$y = f_4(x)$

$y = f_3(x)$

$y = f_2(x)$

$y = f_1(x)$

領域  
5A  
総発光回数  
1275

4B

4A

1020

3B

3A

765

2B

2A

510

1B

1A

255

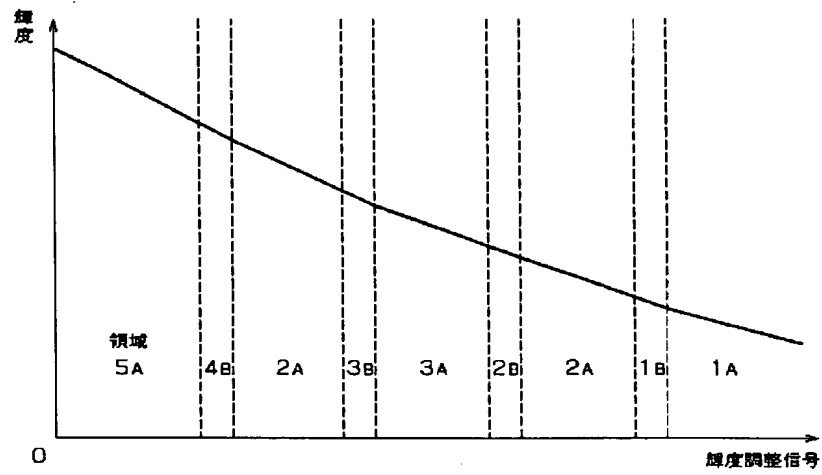
0

横位置調整信号

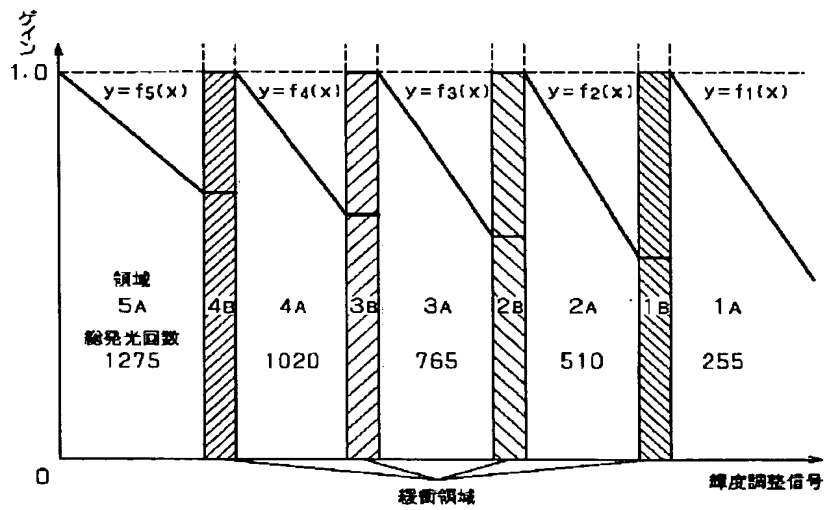
横領域



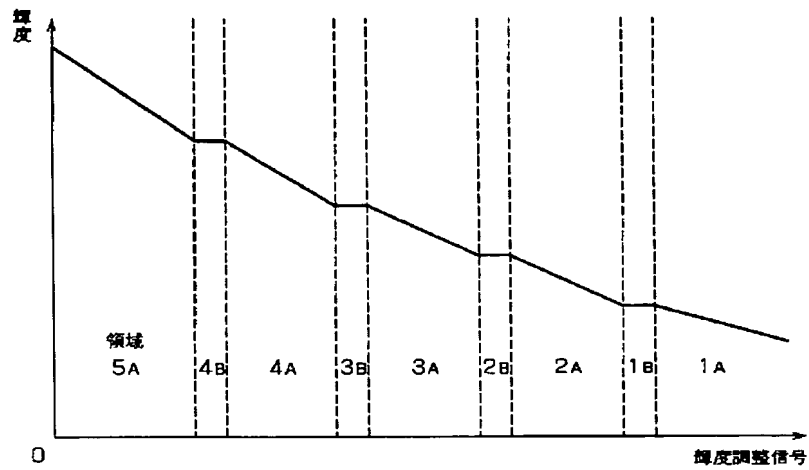
【図7】



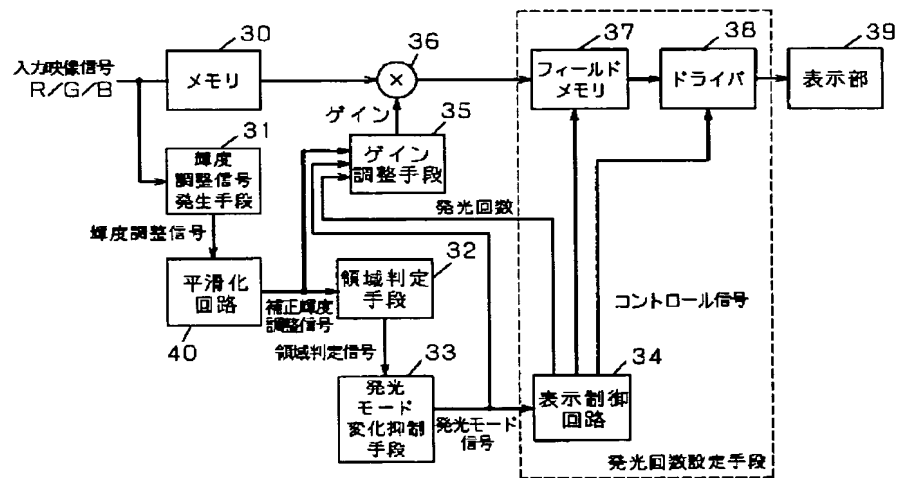
【図8】



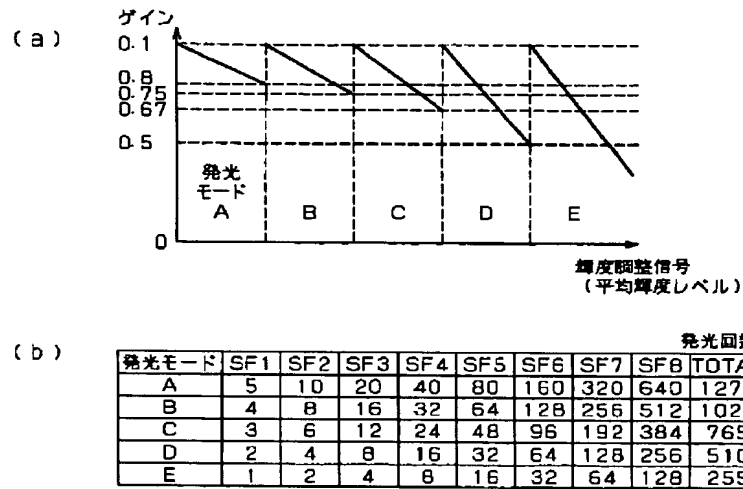
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 笠原 光弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C080 AA05 AA18 BB05 CC03 DD03  
DD06 EE29 FF12 GG02 GG08  
GG12 JJ02 JJ04 JJ05

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**